

## Alat pemeliharaan tanaman – Sprayer gendong bermotor – Syarat mutu dan metode uji





© BSN 2011

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN  
Gd. Manggala Wanabakti  
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.  
Telp. +6221-5747043  
Fax. +6221-5747045  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata .....	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi .....	1
4 Syarat mutu dan unjuk kerja .....	5
5 Pengambilan contoh .....	11
6 Metode uji .....	11
7 Syarat lulus uji .....	19
8 Penandaan .....	19
Lampiran A .....	20
Lampiran B .....	23
Bibliografi .....	24



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Alat pemeliharaan tanaman – Sprayer gendong bermotor – Syarat mutu dan metode uji* merupakan rancangan standar baru.

SNI ini disusun dengan tujuan dalam rangka jaminan mutu produk alat dan mesin pertanian khususnya untuk sprayer gendong bermotor dan pedoman bagi laboratorium pengujian.

Standar ini telah dibahas oleh Sub Panitia Teknis **21-01-S1, Permesinan dan Alsintan, Departemen Perindustrian** yang telah dibahas dalam rapat konsensus nasional di Jakarta tanggal 23 November 2009, yang dihadiri oleh perwakilan produsen, konsumen, laboratorium dan instansi terkait.





## Alat pemeliharaan tanaman – Sprayer gendong bermotor – Syarat mutu dan metode uji

### 1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan spesifikasi, syarat mutu, unjuk kerja dan metode uji sprayer gendong bermotor.

### 2 Acuan normatif

SNI 7424:2008, *Sprayer semi – otomatis tipe gendong – unjuk kerja dan cara uji*;

SNI 7425:2008, *Sprayer kompresi tipe gendong – Unjuk kerja dan cara uji*;

SNI 7426:2008, *Alat pemeliharaan tanaman – Sprayer tipe torak bermotor – Unjuk kerja dan metode uji*.

### 3 Istilah dan definisi (SNI 7424:2008; SNI 7425:2008; SNI 7426:2008)

#### 3.1

##### **air bersih**

air bening yang bebas dari kandungan partikel padat dan tidak terkontaminasi bahan perusak

#### 3.2

##### **bangku distribusi semprot (*patternator*)**

peralatan untuk menentukan distribusi volume butiran halus

#### 3.3

##### **batang pompa (*pump rod*)**

komponen pompa berupa pipa tahan karat yang digunakan untuk menggerakkan diafragma di dalam tabung pompa

#### 3.5

##### **butiran halus (*droplet*)**

cairan semprot berupa partikel halus berbentuk bola

#### 3.6

##### **cairan semprot**

cairan bahan kimia bertekanan akibat dikompresi oleh udara

#### 3.7

##### **debit penyemprotan**

besar volume butiran halus per satuan waktu yang diukur pada tekanan semprot optimum

#### 3.8

##### **diafragma**

komponen pompa berupa plat karet yang digunakan untuk menekan udara



**3.9**

**frekuensi pemompaan optimum**

jumlah gerak bolak balik dari batang pompa per satuan waktu untuk menghasilkan besar tekanan semprot optimum

**3.10**

**katup buang tekanan (*pressure release valve*)**

komponen sprayer yang digunakan untuk membuang kelebihan tekanan cairan semprot di dalam tangki sprayer

**3.11**

**katup buka-tutup cairan (*shut-off valve*)**

katup pembuka atau penutup aliran cairan semprot yang menuju ke nosel

**3.12**

**katup kompresi**

katup menahan tekanan balik

**3.13**

**katup buka-tutup bahan bakar**

katup untuk membuka dan menutup aliran bahan bakar dari tangki bahan bakar ke karburator

**3.14**

**kecepatan jalan**

adalah jarak tempuh per satuan waktu sesuai dengan tingkat aplikasi

**3.15**

**keluaran cairan**

besar volume cairan semprot per satuan waktu yang diukur pada tekanan semprot optimum

**3.16**

**kerapatan droplet**

jumlah *droplet* yang menempel pada kertas peka (*sensitive paper*) per satuan luas tertentu yang diamati dengan lub berskala atau mikroskop berskala dan dikelompokkan pada enam tingkat kerapatan droplet

**3.17**

**kunci pompa (*pump lock*)**

tangkai (*handle*) pengunci batang pompa

**3.18**

**lebar penyemprotan efektif**

besar jarak horisontal butiran halus pada distribusi volume butiran halus paling seragam, atau pada koefisien variasi distribusi volume butiran halus minimum yang diukur pada tekanan semprot optimum

**3.19**

**motor penggerak**

sumber tenaga yang berupa motor bakar dua langkah atau empat langkah sebagai daya untuk memompa udara dan menekan cairan dalam tangki sprayer

**3.20**

**nosel**

alat yang berfungsi memecahkan cairan bahan menjadi partikel halus yang dapat dipencarkan



**3.21****pegangan tangan (*handle grip*)**

bagian tempat tangan bertumpu yang terbuat dari bahan tidak licin yang ditempatkan pada sambungan selang dan pipa semprot, dimana pada pegangan ini juga terdapat tuas akselerasi

**3.22****pengukur tekanan (*pressure gauge, manometer*)**

instrumen untuk menunjukkan secara visual besar tekanan cairan

**3.23****pipa penyemprot (*lance*)**

pipa pegang-tangan yang mempunyai katup buka-tutup di bagian pangkal dan mempunyai satu atau lebih nosel di bagian ujung yang dapat diarahkan secara manual

**3.24****pompa**

komponen sprayer yang terdiri atas tangkai, batang, tabung, diafragma dan katup kompresi yang berfungsi untuk mengompresi udara di dalam tangki sehingga terbentuk cairan semprot

**3.25****rangkaudukan motor**

rangka yang melindungi motor penggerak dimana motor penggerak bertumpu, dan memiliki sistem penyerap getaran

**3.26****saringan (*strainer*)**

alat penyaring yang terletak pada bagian atas di dekat leher lubang pengisian tangki dalam tangki cairan yang dapat dipasang dan dilepas berfungsi untuk menyaring cairan

**3.27****sprayer gendong bermotor**

sprayer yang menggunakan satu atau lebih nosel yang mempunyai motor penggerak berfungsi menyalurkan udara yang bertekanan kedalam tangki sprayer, mengalirkan cairan kimia dari tangki sprayer sampai ke nosel sehingga didapatkan butiran halus

**3.28****sebaran droplet**

pola sebaran droplet yang terbentuk pada kertas peka (*sensitive paper*) di area pengabutan yang diukur dengan alat pengukur pola penyebaran pengabutan (*mist collecting device precision*)

**3.29****sebaran volume**

pola sebaran volume hasil pengabutan bahan pada bidang pengabutan yang diukur dengan menggunakan gelas ukur

**3.30****selang semprot**

komponen sprayer berupa bagian lentur yang berfungsi untuk menyalurkan cairan semprot dari dalam tangki ke pipa semprot



## SNI 7640:2011

### 3.31

#### **sudut penyemprotan**

besar sudut proyeksi butiran halus yang diukur pada tekanan semprot optimum

### 3.32

#### **tabung pompa**

komponen pompa berupa tabung yang digunakan untuk pergerakan diafragma

### 3.33

#### **tali gendong**

bagian pengikat sprayer ke tubuh operator yang yang dapat diatur panjangnya dan terbuat dari bahan serat kuat dan tidak menyerap cairan

### 3.34

#### **tangkai pompa**

komponen pompa yang digunakan untuk tempat pegangan pada saat menarik dan menekan batang pompa

### 3.35

#### **tangki**

komponen sprayer berbentuk tabung dan di dalamnya terdapat unit pompa yang digunakan untuk menampung cairan bahan kimia

### 3.36

#### **tekanan kerja**

besar tekanan cairan semprot pada kondisi tekanan kerja selama penyemprotan seperti ditunjukkan pada pengukur tekanan atau pada frekuensi pemompaan optimum

### 3.37

#### **tinggi penyemprotan efektif**

besar jarak vertikal butiran halus yang diukur dari mulut nosel ke bidang horisontal pada saat terbentuk lebar penyemprotan efektif

### 3.38

#### **titik-titik fiksasi (*fixation points*)**

titik-titik tempat pengikatan sabuk gendong ke tangki

### 3.39

#### **tutup tangki (*lid*)**

komponen sprayer yang digunakan untuk penutup tangki yang mencegah cairan tumpah dan kebocoran tekanan cairan semprot dari dalam tangki sprayer

### 3.40

#### **tuas akselerasi (*acceleration lever*)**

tuas yan terletak pada pegangan tangan yang berfungsi untuk mengatur besarnya tekanan semprot dari pompa

### 3.41

#### **ukuran droplet**

diameter droplet yang terbentuk pada kertas peka, diukur dengan lub berskala atau mikroskop berskala



**3.42****variasi sebaran volume minimum**

jumlah volume cairan pada area berimpit yang mempunyai variasi terkecil

**3.43****volume tangki**

volume bahan yang dapat diisikan ke dalam tangki sampai batas bawah leher tangki

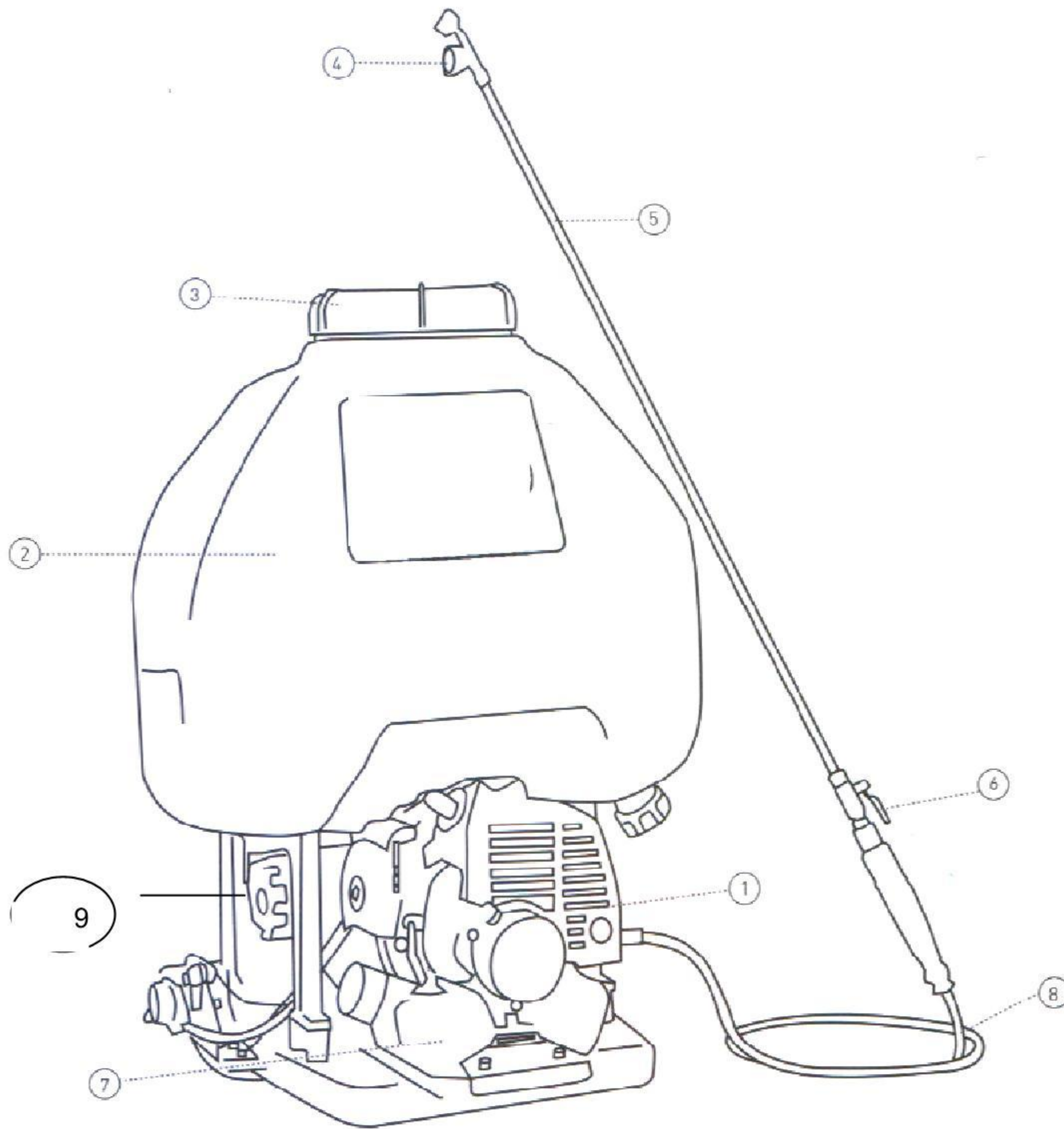
**4 Syarat mutu dan unjuk kerja****4.1 Spesifikasi sprayer gendong bermotor**

Spesifikasi dari sprayer gendong bermotor dapat dilihat pada Tabel 1 dan konstruksi dapat dilihat pada Gambar 1.

**Tabel 1 – Spesifikasi teknis sprayer gendong bermotor**

Parameter	Satuan	Spesifikasi
Kapasitas tangki	liter	15 – 25
Tekanan operasi	bar	5 – 40
Panjang pipa semprot	mm	300 – 600
Panjang selang semprot	mm	1 000-1 500
Motor penggerak:		
1. Daya/putaran poros	kW/rpm	(0,75 – 2,25)/5 000 – 6 000
2. Volume langkah	ml	25 – 35
3. RPM	rpm	6 500 – 6 700
Unit sprayer gendong bermotor		
- Dimensi (panjang x lebar x tinggi)	mm	(425 – 664) x (300 – 510) 450 – 750)
- Bobot kosong	Kg	≤ 13
Motor penggerak 2 langkah:		
- Daya (pada putaran poros)	hp (rpm)	(0,75 – 2,25)/(5 000 – 6 500)
- Volume langkah	Cc	25 – 35
- RPM	rpm	6 500 – 6 700
Dimensi total:		
- Panjang	mm	425 – 664
- Lebar	mm	300 – 510
- Tinggi	mm	450 – 750
Bobot kosong	kg	≤ 13





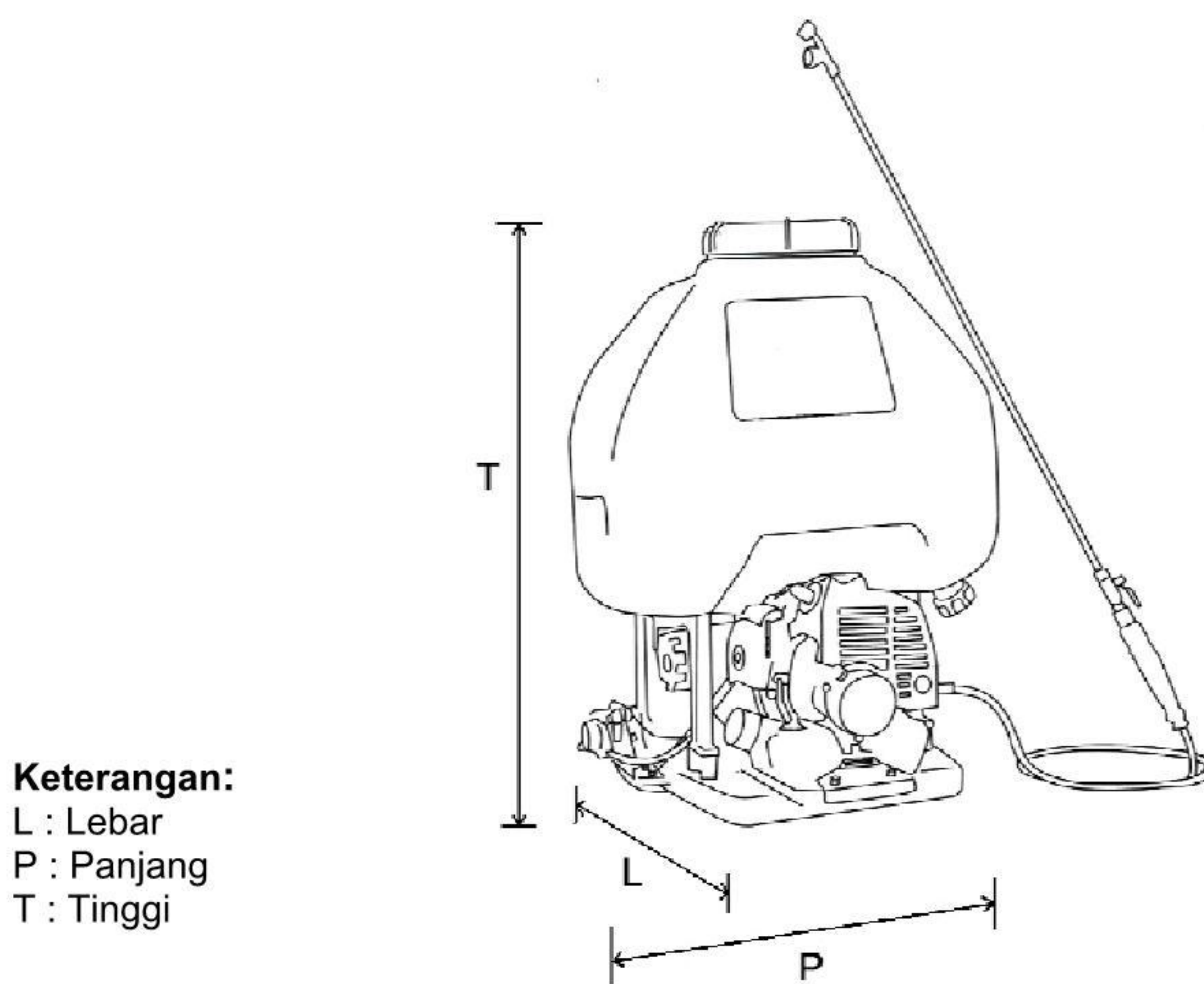
**Gambar 1 – Contoh konstruksi sprayer gendong bermotor**

**Keterangan:**

1. Motor penggerak
2. Tangki
3. Penutup tangki
4. Nosel
5. Pipa semprot (*lance*)
6. Katup buka tutup
7. Tangki bahan bakar
8. Selang semprot
9. Pompa



Dimensi dari sprayer gendong bermotor ditunjukkan pada Gambar 2.



**Keterangan:**

L : Lebar

P : Panjang

T : Tinggi

**Gambar 2 – Dimensi dari sprayer gendong bermotor**

#### 4.2 Syarat mutu

Sprayer gendong bermotor secara keseluruhan harus aman sewaktu dipergunakan dan dapat bekerja secara efisien dalam setiap kondisi lapangan.

Persyaratan konstruksi dari sprayer adalah sebagai berikut:

1. Sprayer gendong bermotor harus dibuat dari material yang kuat dan tahan lama yang tidak mudah rusak dalam penggunaan di lapangan.
2. Bagian bawah tangki sprayer harus dirancang agar tidak menyentuh tanah ketika sprayer ditaruh berdiri tegak dalam posisi normal.
3. Tidak boleh ada kebocoran dan permukaan komponen yang tajam dan kasar dari motor penggerak, rangka dudukan motor, selang dan komponen lainnya, yang dapat mencederaikan operator.
4. Sprayer harus mudah dibersihkan secara menyeluruh, baik motor penggerak, rangka dudukan motor, tangki dan komponen lainnya.
5. Setiap permukaan luar dari sprayer tidak boleh terdapat cairan yang dapat tertampung.
6. Sprayer harus stabil dan dapat berdiri dengan baik pada posisi normalnya jika ditempatkan pada tempat miring dengan skala 1 sampai 10, baik dengan tangki cairan kosong ataupun penuh.
7. Pihak manufaktur harus menyediakan buku petunjuk penggunaan yang ringkas dan jelas.
8. Buku petunjuk penggunaan harus berisikan prosedur mengenai:
  - a. assembling awal
  - b. bagian/*part* yang dapat diganti dan jadwal perbaikan
  - c. pengaturan dan kalibrasi
  - d. perawatan rutin dan penyimpanan
  - e. pembersihan, dan pembuangan yang aman dari sisa cairan kimia



Buku petunjuk penggunaan juga harus berisikan informasi tentang:

- f. penanganan yang aman dari campuran larutan pestisida, campuran larutan kimia, cara pengisian tangki sprayer dan pembuangan sisa cairan dari tangki
  - g. tingkat aliran nosel dan kualitas penyemprotan
  - h. ukuran maksimum nosel dan tekanan penyemprotan pada sprayer
  - i. pencegahan yang diperlukan untuk meminimalisir kontaminasi terhadap operator dan lingkungan
  - j. prosedur operasi untuk penggunaan di lapangan yang akurat
9. Sprayer harus diberi tanda yang jelas dan tahan lama yang menjelaskan tentang: nama manufaktur dan alamat, model, dan tahun pembuatan
  10. Setiap bagian atau komponen dari sprayer yang memiliki kontak langsung dengan cairan harus dibuat dari material yang tidak menyerap cairan

Persyaratan untuk tangki, saringan (*strainer*), dan tutup tangki (*lid*):

1. Kapasitas minimum tangki adalah 5 L.
2. Tangki harus diberi penandaan yang jelas dan tahan lama mengenai informasi: tingkat nominal pengisian maksimum, yang harus setara dengan dan tidak lebih dari 95% dari total volume tangki
3. Saringan (*strainer*) tangki harus dapat dilepas dan dipasang dengan mudah dengan tangan yang menggunakan sarung tangan
4. Saringan tangki harus memiliki ukuran lubang celah tidak lebih dari 0,5 mm
5. Lubang saringan (*mesh*) harus dengan aman terpasang pada, atau menjadi bagian dari badan saringan
6. Saringan tangki harus pas dan harus tidak terangkat atau bergeser dari dudukannya ketika pengisian cairan ke tangki. celah antara saringan ke tepi badan tangki harus tidak melebihi lubang celah saringan (0,5 mm)
7. Leher pengisian dan saringan pada tangki harus menyebabkan pengisian cairan yang mudah tanpa luapan dan cipratan
8. Sistem penandaan mengenai tingkat pengisian maksimum harus juga disatukan pada saringan tangki dan dapat dilihat dengan jelas ketika pengisian cairan
9. Tutup tangki harus dapat dilepas dan dipasang dengan mudah oleh tangan yang menggunakan sarung tangan
10. Tutup tangki dalam posisi tertutup rapat, tidak boleh mengeluarkan atau merembeskan cairan
11. Baik tangki atau tutup tangki harus dipasangkan dengan katup ventilasi
12. Ketika pemompaan cairan dalam tangki sudah tidak dimungkinkan, dan tidak ada lagi cairan yang keluar dari mulut nosel, volume dari sisa cairan dalam tangki dan pompa harus tidak melebihi 100 ml.

Persyaratan untuk pipa semprot (*lance*) dan selang:

1. Selang ketika dibengkokkan 180 derajat, dengan radius bengkokan 50 mm pada temperatur sampai dengan 25 °C, harus tidak kaku/keras
2. Sambungan selang harus dapat diatur dengan mudah oleh tangan yang menggunakan sarung tangan dan harus dapat disambungkan kembali tanpa berkurangnya performa.
3. Selang harus memiliki panjang yang cukup agar lance dapat digerakkan dengan bebas dan mudah
4. Panjang minimum dari pipa semprot dari bagian depan pegangan tangan sampai ke nosel harus sebesar 500 mm.
5. Pipa semprot harus dipasangkan dengan katup tipe buka tutup yang dapat dikunci pada posisi tutup (*off*)
6. Katup buka tutup harus membutuhkan tenaga tidak lebih dari 1,5 Nm untuk membukanya.



7. Saringan yang dapat dilepas, yang dapat dilepas dan dipasang dengan tangan yang menggunakan sarung tangan dan dengan lubang saringan yang tidak melebihi 0,3 mm, harus dipasangkan pada bagian hulu dari katup pelatuk
8. Nosel yang dapat dilepas namun tidak dapat diatur harus disediakan bersama dengan sprayer
9. Tekanan maksimum pada nosel harus tidak melebihi 4 bar
10. Jika terdapat indikator tekanan, pemasangan harus pada bagian bawah dari katup buka tutup

Persyaratan untuk tali gendong dan bantalan penopang punggung:

1. Tali gendong harus kuat dan tahan lama
2. Tali gendong dan bantalan harus terbuat dari bahan yang tidak menyerap cairan
3. Tali gendong dan bantalan harus tahan terhadap cairan pestisida yang dijual bebas
4. Bantalan yang menjadi bagian dari tali gendong pada bahu harus memiliki lebar minimum 50 mm
5. Jika terdapat bantalan yang dapat diatur, maka bantalan tersebut harus tetap diam pada posisi yang telah diatur sebelumnya ketika sprayer sedang digunakan
6. Semua tali gendong harus dapat diatur dengan mudah ketika sprayer penuh dan dalam posisi kerja pada punggung operator
7. Semua tali gendong harus dilengkapi oleh jepitan buka cepat (*quick release catches*) yang berfungsi efisien ketika sprayer dalam kondisi penuh penuh dan dalam posisi kerja pada punggung operator

Persyaratan untuk motor penggerak:

1. Tuas akselerasi harus tetap diam pada posisi yang telah diatur sebelumnya
2. Tombol *cut-out* harus dipasangkan dan mudah diraih oleh operator dalam posisi kerja pada punggung operator
3. Motor harus dilengkapi dengan sistem penyalaan yang kuat
4. Knalpot harus diarahkan menjauh dari operator, dilindungi oleh pelapis dan diposisikan pada sisi yang berlawanan dari selang dan alat kontrol lainnya
5. Motor penggerak harus terlindungi didalam rangka dudukan motor dengan dudukan anti getaran. Getaran yang dirasakan operator ketika sprayer dijalankan pada kekuatan penuh harus dalam toleransi yang disetujui
6. Katup *on/off* dan tangki bahan bakar harus ditempatkan untuk meminimalisir resiko tumpahnya bahan bakar ke motor
7. Katup *on/off* harus mudah diraih dan dekat dengan saluran keluar tangki bahan bakar
8. Saringan udara tipe kering harus terpasang langsung pada saluran masuk karburator
9. sekrup pengatur karburator harus dapat diakses tanpa perlu melepas komponen lain atau penggunaan alat khusus
10. Tingkat kebisingan pada telinga operator harus tidak melebihi 90 dB
11. Tangki bahan bakar harus memiliki kapasitas untuk minimum 1 jam operasi terus menerus
12. Tutup tangki bahan bakar harus ditandai dengan jelas dan tahan lama sesuai dengan rasio bahan bakar dan oli.



Syarat mutu komponen dari sprayer gendong bermotor dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

**Tabel 2 – Syarat mutu komponen-komponen sprayer gendong bermotor**

Komponen	Material	Syarat mutu
Tangki	plastik HDPE	Tidak bocor ketika dilakukan uji tekan hidrolik sebesar 2 kali tekanan kerja ditambah $35 \text{ kN/m}^2$ ( $0,35 \text{ kgf/cm}^2$ ) Tidak bocor ketika dilakukan uji bentur
Batang pompa	Pipa baja galvanis,	Kuat dan tidak patah atau bengkok ketika dioperasikan
Tabung pompa	Plat baja tahan karat, atau plastik HDPE	Tahan karat atau korosi kimiawi, tidak bocor ketika diberi tekanan udara sebesar 1,5 kali tekanan kerja
Diafragma	Karet	Tidak mudah aus
Pengukur tekanan	Plastik dan metal	Mempunyai kepekaan tinggi dengan deviasi maksimum 5% Mempunyai diameter minimum 38 mm dan berulir standar unit skala tekanan dinyatakan dalam $\text{kgf/cm}^2$ , atau $\text{kN/m}^2$ , dan mempunyai skala maksimum $12 \text{ kgf/cm}^2$ , Skala mudah dibaca dan tekanan kerja (tekanan aman) diberi tanda warna kuning atau hijau
Katup buang tekanan	Plastik dan metal	Kuat, tahan karat, dan tidak bocor pada tekanan cairan maksimum
Selang semprot	Karet, atau bahan sintetis	Boleh memiliki satu atau lebih lapisan serat yang diperkuat, dan tidak bocor pada tekanan cairan maksimum
Pipa semprot	Pipa baja galvanis	Mempunyai kekakuan yang cukup, tahan korosi, diameter dalam 6 mm, dan tebal minimum 1,0 mm, panjang pipa minimum 500 mm
Katup buka-tutup	Plastik dan metal	Kuat, tahan karat, tidak patah, dan tidak bocor pada tekanan cairan semprot maksimum
Nosel	Plastik dan metal	Terbuat dari bahan tahan karat dan tidak bocor pada tekanan cairan semprot maksimum
Tali gendong	<i>Polyester braid</i>	Kuat, tidak menyerap cairan, dan dapat diatur sesuai postur tubuh operator
Titik-titik fiksasi	Plastik, atau metal	Harus kuat menahan beban dan tahan atau tidak rusak akibat goncangan
Motor penggerak	Besi dan alumunium	Motor harus memiliki tingkat kebisingan dan getaran yang memenuhi uji pelayanan, bagian yang mengeluarkan panas harus diberi pelindung dan konstruksi motor dirancang agar nyaman sewaktu penggunaan

### 4.3 Unjuk kerja

Penetapan komponen unjuk kerja dimensi, motor penggerak, pipa penyemprot dan volume tangki unit sprayer gendong bermotor.



Tabel 3 – Persyaratan unjuk kerja sprayer gendong bermotor

Komponen perlengkapan	Satuan	Persyaratan unjuk kerja
Unit sprayer gendong bermotor		
- Penyemprotan		
a. Deviasi debit maksimum	%	5
b. Sudut efektif minimum	°	45
c. Lebar efektif	cm	75 – 150
d. Tinggi efektif minimum	cm	60
e. kerapatan droplet minimum	butir/cm <sup>2</sup>	
Debit cairan pada tekanan (nosel tipe flat fan):		
1. 5 bar	l/menit	0,5 – 0,9
2. 10 bar	l/menit	1,0 – 1,4
3. 20 bar	l/menit	1,5 – 1,9
4. 30 bar	l/menit	1,8 – 2,2

Secara visual, sprayer bermotor tipe gendong harus memenuhi syarat sebagai berikut:

- Tidak boleh ada bagian komponen yang tajam, yang dapat melukai operator;
- Tidak boleh ada kerusakan pada komponen sprayer, seperti: bengkok, retak, penyok, kendor, dan macet.

## 5 Pengambilan contoh

Tiga (3) contoh tipe sprayer gendong bermotor diambil secara acak untuk diuji:

- Pengambilan contoh dilakukan secara acak oleh Petugas Pengambil Contoh (PPC) dan petugas pengambil contoh harus diberi keleluasaan oleh pihak produsen atau manufaktur untuk melakukan tugasnya;
- Jumlah pengambilan contoh harus sesuai dengan Tabel 4.

Tabel 4 – Pengambilan contoh

Kelompok	Jumlah contoh (buah)
≤ 500	1
501 sampai dengan 50 000	2
> 50 000	3

## 6 Metode uji

### 6.1 Bahan dan peralatan uji

Bahan dan peralatan uji yang digunakan untuk melakukan uji unjuk kerja sprayer gendong bermotor dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.



Tabel 5 – Alat ukur dan kelengkapan pengujian sprayer gendong bermotor

Jenis Alat	Kegunaan	Satuan	Ketelitian
Jam henti ( <i>stop watch</i> )	Mengukur waktu	detik	1/60
Busur Derajat	Mengukur sudut	°	0,5
Lub berskala/ <i>microscope</i>	Mengukur jumlah & besaran droplet	µm	0,5
Meteran gulung 5 m	Mengukur panjang jarak lintasan	mm	0,5
Termometer (suhu lingkungan)	Mengukur suhu	°C	0,5
Timbangan kasar	Mengukur bobot	g	100
Timbangan halus	Mengukur bobot	g	0,1
Higrometer	Mengukur kelembaban udara	%	0,5
Kertas peka	Mengukur jumlah & ukuran droplet	-	-
Gelas ukur	Mengukur volume cairan	ml	5
Tachometer	Mengukur kecepatan putaran poros	-	-
Manometer	Mengukur tekanan statis blower	%	1
<i>Mist collecting device</i>	Mengukur pola sebaran pengabutan		10
<i>precision/plain papaer</i>			
<i>Vibratometer</i>	Mengukur pengaruh getaran	-	-
<i>Sound Level meter</i>	Mengukur tingkat kebisingan	-	-
<i>Patternator</i>		ml	1
Peralatan uji katup buka-tutup		-	-
Peralatan uji sabuk gendong		-	-
Peralatan uji bentur		-	-
Peralatan pemberi tekanan		%	5
Plastik polyethylene (2m x 1 m)		-	-

## 6.2 Kondisi uji

- Motor penggerak telah mengalami pemanasan selama lima menit;
- Catat suhu ruangan, kecepatan angin, kelembaban udara dan luas ruangan;
- Bahan bakar dan pelumas yang dipergunakan sesuai persyaratan;
- Alat ukur dan instrumen uji yang dipergunakan untuk pengukuran sebelumnya harus diperiksa dan dikalibrasi ketepatannya;
- Lakukan penyetelan penyemprotan sampai diperoleh penyemprotan yang sempurna.

## 6.3 Uji verifikasi

- Melakukan pencocokkan ukuran dimensi utama, spesifikasi teknis, dan perlengkapan lainnya untuk meyakinkan dengan hal yang sebenarnya seperti tertera pada spesifikasi sprayer gendong bermotor.
- Pasang atau rakit sprayer sesuai petunjuk dalam buku instruksi
- Mencatat waktu dan tempat pelaksanaan pengujian. Tempat pelaksanaan pengujian disesuaikan dengan kondisi uji.

## 6.4 Uji tampak

Prosedur uji tampak:

- Pasang atau rakit sprayer sesuai petunjuk dalam buku instruksi
- Periksa, dan catat kegagalan pada semua komponen sprayer, seperti: tajam, bengkok, retak, penyok, kendor, dan macet.



## 6.5 Uji unjuk kerja

### 6.5.1 Umum

Secara umum, pengujian unjuk kerja terhadap sprayer bermotor tipe gendong adalah sebagai berikut:

- Pengujian dilakukan terhadap satu contoh (spesimen) baru dari tipe sprayer
- Sprayer dipasang atau dirakit sesuai dengan petunjuk dalam buku instruksi
- Pemeriksaan dilakukan terhadap kekencangan tutup tangki sprayer dan mur-mur
- Suhu cairan dan udara selama pengujian adalah antara 10 °C dan 30 °C
- Kelembaban udara relatif normal selama pengujian tidak kurang dari 50%
- Selama pengujian berlangsung, tidak boleh ada pengaruh dari angin atau sinar matahari
- Selama periode pengujian, variasi tekanan cairan semprot tidak lebih dari  $\pm 2,5\%$  dari tekanan uji
- Sebelum dilakukan pengujian, pengukur tekanan standar harus sudah terpasang pada bagian pengeluaran cairan semprot
- Waktu pengukuran tidak kurang dari 60 detik dengan akurasi  $\pm 1$  detik
- Volume cairan semprot terukur dengan akurasi  $\pm 0,5\%$
- Sudut penyemprotan terukur dengan akurasi  $\pm 1^\circ$
- Suhu terukur dengan akurasi  $\pm 0,5^\circ\text{C}$

### 6.5.2 Uji debit penyemprotan

Uji debit penyemprotan dimaksudkan untuk mengukur besarnya debit penyemprotan pada tekanan semprot tertentu.

Prosedur uji debit penyemprotan:

- Laju debit penyemprotan diukur untuk setiap tipe dan jumlah nosel dengan kesalahan pengukuran maksimum 1% pada tekanan semprot optimum atau pada tekanan semprot yang diatur (disetel) sesuai petunjuk dalam buku instruksi
- Jika tidak ada informasi dalam buku instruksi maka pengujian dilakukan pada tekanan  $(300 \pm 20)$  kPa atau  $(3 \pm 0,2)$  bar
- Catat besar debit penyemprotan (L/menit) dan hitung besar deviasi dari nilai yang ditunjukkan dalam buku instruksi, sebagaimana ditulis ke dalam persamaan berikut:

$$\text{Deviasi} = (Q_M / Q_S) \times 100\%$$

Keterangan:  $Q_M$  = debit penyemprotan terukur, L/menit

$Q_S$  = debit penyemprotan sesuai spesifikasi dalam buku instruksi, L/menit

### 6.5.3 Uji penyemprotan

Uji penyemprotan dimaksudkan untuk menentukan besar sudut penyemprotan, lebar penyemprotan efektif, dan tinggi penyemprotan efektif.

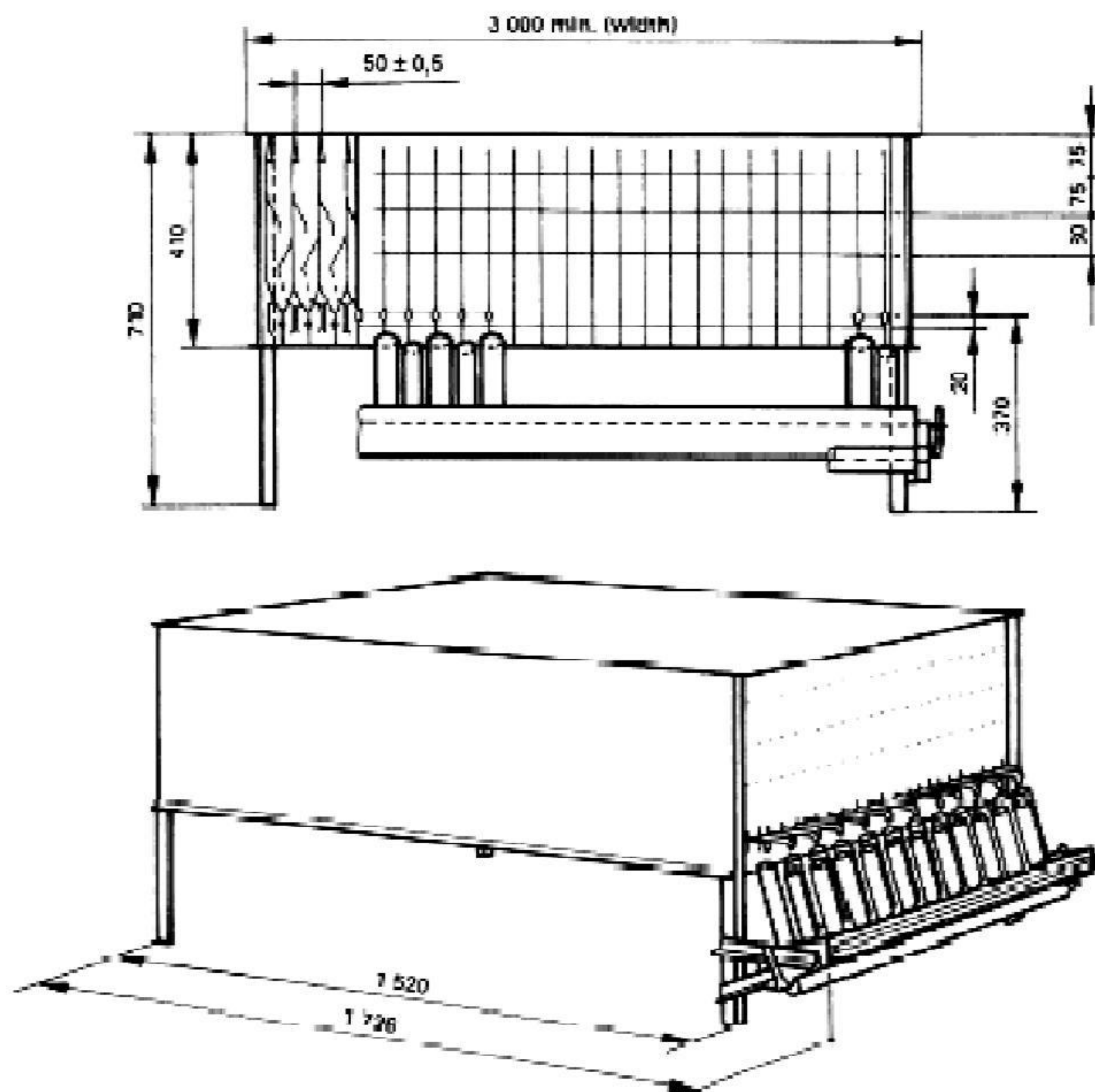
Prosedur uji penyemprotan:

- Tempatkan atau posisikan pipa penyemprot di dalam *patternator* (Gambar 3) sedemikian rupa sehingga butiran halus dapat terdistribusi secara vertikal pada tinggi penyemprotan 600 mm
- Isikan air bersih ke dalam tangki hingga paling tidak 75% dari volume nominalnya
- Gunakan tekanan optimum sesuai petunjuk dari pabrik pembuat
- Jika tidak ada informasi dalam buku instruksi maka penyemprotan dilakukan pada tekanan 0,3 MPa



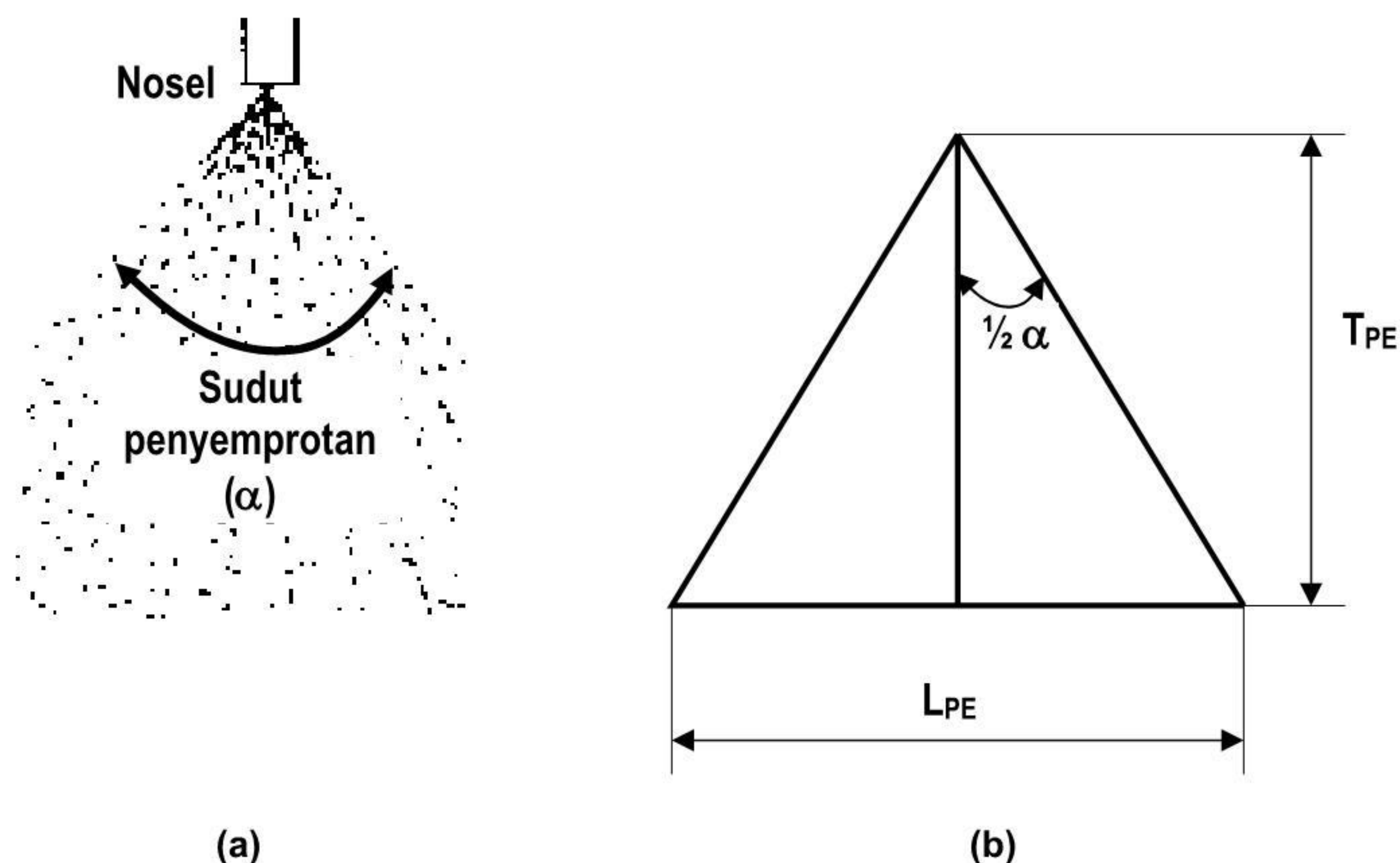
- Buka katup buka-tutup dan ukur besar sudut penyemprotan,  $\alpha$  ( $^{\circ}$ ), menggunakan busur derajat, seperti ditunjukkan dalam Gambar 4(a)
- Lakukan penyemprotan kembali dengan cara membuka katup buka-tutup, dan ukur volume cairan yang tertampung pada setiap tabung atau botol penampung
- Gambarkan grafik distribusi volume cairan, lalu tumpang-tindihkan grafik bagian sisi kanan dan kiri
- Jumlahkan volume cairan yang masuk dalam kurva tumpang-tindih
- Hitung koefisien variasi (CV) dari data volume cairan tersebut
- Lebar penyemprotan efektif,  $L_{PE}$  (mm), diperoleh dari menghubungkan grafik-grafik volume cairan yang mempunyai CV terkecil dari beberapa kali tumpang-tindih
- Hitung tinggi penyemprotan efektif,  $T_{PE}$  (mm), menggunakan di bawah ini, seperti ditunjukkan dalam Gambar 4(b).

$$T_{PE} = (1/2 L_{PE}) / \tan (1/2\alpha)$$



Gambar 3 – Contoh peralatan bangku distribusi cairan (*patternator*) (SNI 7424: 2008; SNI 7425: 2008; SNI 7426:2008)



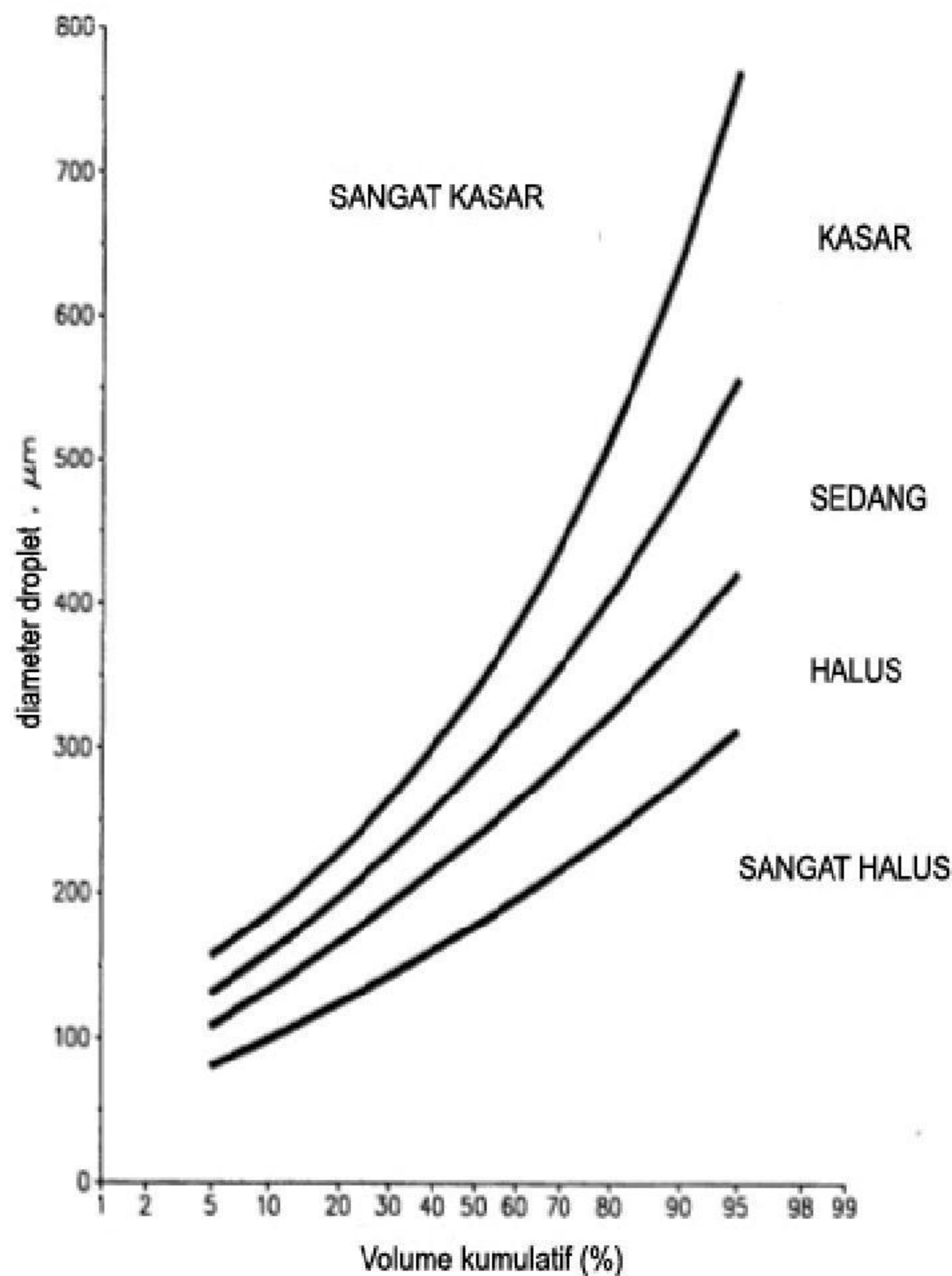


**Gambar 4 – Sudut penyemprotan (a) dan tinggi penyemprotan efektif (b)**  
(SNI 7424:2008; SNI 7425:2008; SNI 7426:2008)

Untuk menentukan kualitas semprotan digunakan prosedur sebagai berikut:

1. Semprotkan air bersih ditambah 0,1% non ionic surfaktan melalui nosel yang digunakan untuk diuji dengan tekanan semprot 2, 3 dan 4 bar pada nosel.
2. Tentukan distribusi sebaran droplet pada setiap tekanan semprot di atas, dengan mengambil sampel droplet menggunakan peralatan laser atau instrumen yang cocok
3. Daerah sampling harus merupakan daerah yang terkena semprotan oleh nosel yang digunakan untuk diuji
4. Pengukuran dilakukan pada jarak 350 mm dan 500 mm dari nosel
5. Plot-kan hasil pengujian dari nosel yang digunakan sebagai volume kumulatif (sumbu x) dan ukuran/diameter droplet (sumbu y) seperti terlihat pada gambar 5 di bawah ini
6. Plot yang diperoleh dari nosel yang digunakan kemudian dibandingkan dengan sebaran distribusi untuk nosel yang direkomendasikan
7. Hasil sebaran droplet dari nosel harus sesuai dengan kategori kualitas semprot yang ditetapkan oleh pihak pabrikan. Kesesuaian diperoleh jika mayoritas dari volume kumulatif pada tekanan semprot dan tingkat aliran yang telah ditentukan, jatuh pada kategori yang sesuai dalam kisaran 10 – 90%.





**Gambar 5 – Penentuan kualitas semprotan berdasarkan volume kumulatif/ukuran sebaran droplet**

Nosel yang direkomendasikan untuk menentukan kategori kualitas penyemprotan dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini.

**Tabel 6 – Nosel yang direkomendasikan untuk menentukan kategori kualitas penyemprotan**

Tipe nosel	Tingkat aliran l/min	Tekanan bar	Kategori batasan-batasan
110 flat fan	0,48	4,5	sangat halus dan halus
110 flat fan	1,20	3,0	halus dan sedang
110 flat fan	1,96	2,0	sedang dan kasar
80 flat fan	2,92	2,5	kasar dan sangat kasar

#### 6.5.4 Uji ketahanan katup buka-tutup/pengatur

Uji ketahanan katup buka-tutup dimaksudkan untuk menguji ketahanan katup buka-tutup terhadap kerusakan dan kebocoran ketika dioperasikan pada tekanan semprot tertentu.

Prosedur uji ketahanan katup buka-tutup:

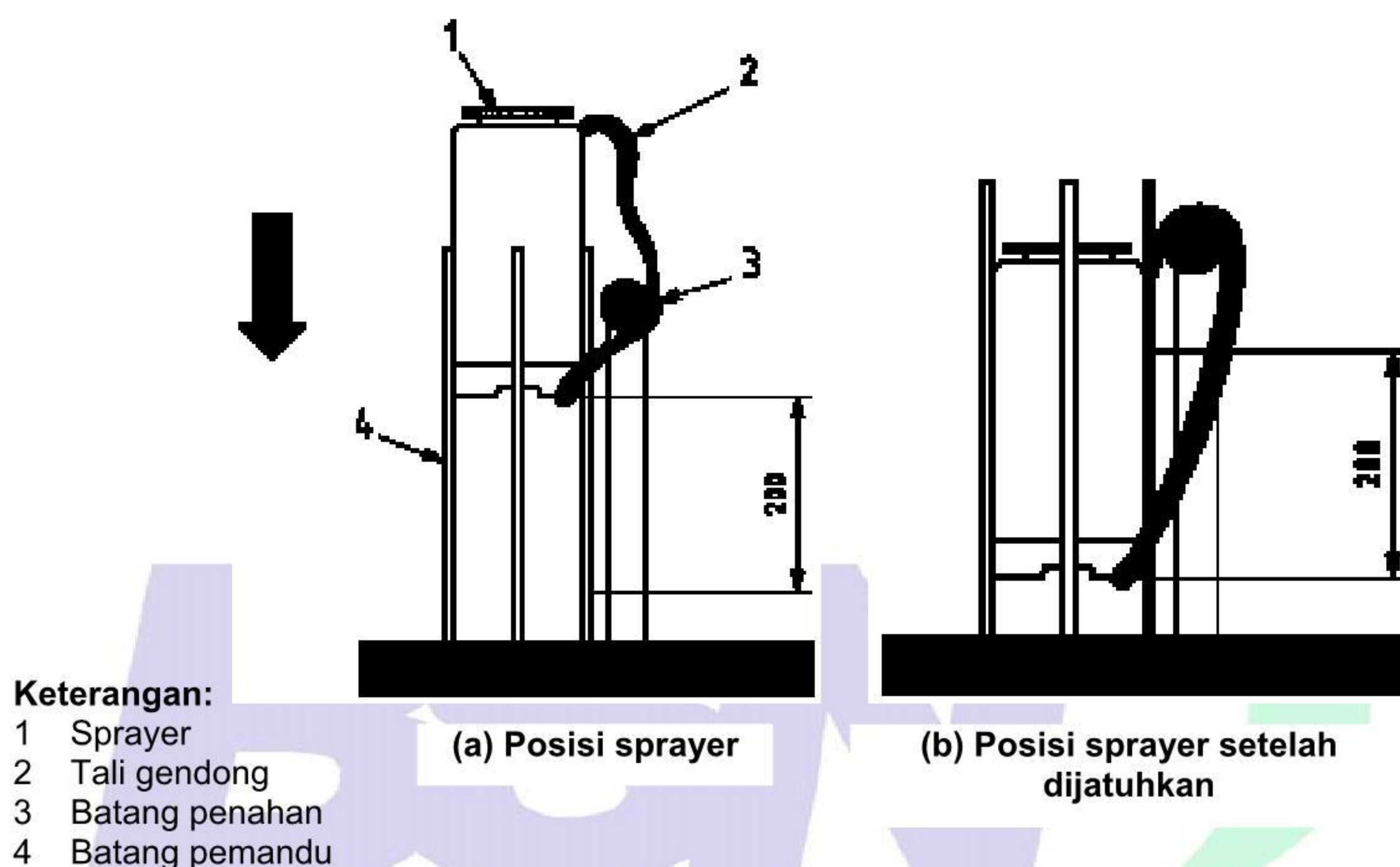
- Pisahkan katup buka-tutup dengan pipa semprot dan tempatkan pada peralatan uji katup buka-tutup
- Sambungkan katup buka-tutup ke suplai air bertekanan  $(300 \pm 20)$  kPa



- (c) Gerakkan secara penuh katup buka-tutup menggunakan frekuensi  $(15 \pm 5)$  kali/menit dari durasi total sebanyak 25 000 kali
- (d) Periksa dan catat setiap ada kebocoran.

#### 6.5.5 Uji tali gendong dan titik-titik fiksasinya (SNI 7424:2008; SNI 7425:2008)

Uji sabuk gendong dan titik-titik fiksasinya dimaksudkan untuk menguji ketahanan sabuk gendong dan titik-titik fiksasinya terhadap kerusakan akibat pembebanan ketika sprayer dijatuhkan dari ketinggian tertentu (Gambar 6).



**Gambar 6 – Aplikasi gaya pada peralatan uji sabuk gendong**

Prosedur uji sabuk gendong dan titik-titik fiksasinya:

- (a) Isikan air bersih ke dalam tangki hingga massa totalnya sebesar  $7 \text{ kg} \pm 10 \text{ g}^*)$
- (b) Tempatkan sprayer pada peralatan uji sedemikian rupa sehingga setiap sabuk gendong dapat diuji sendiri-sendiri
- (c) Angkat sprayer secara vertikal setinggi 200 mm dan biarkan jatuh
- (d) Ulangi pengujian sebanyak 10 kali
- (e) Periksa dan catat kerusakan yang terjadi pada sabuk gendong dan titik-titik fiksasinya.

**CATATAN <sup>\*)</sup>** - Pengujian dengan massa sprayer 7 kg menggambarkan adanya faktor keselamatan sebesar 5 berkenaan dengan beban maksimum yang diinginkan untuk diaplikasikan pada sebuah sabuk gendong oleh operator.

#### 6.5.6 Uji bentur (SNI 7424:2008; SNI 7425:2008)

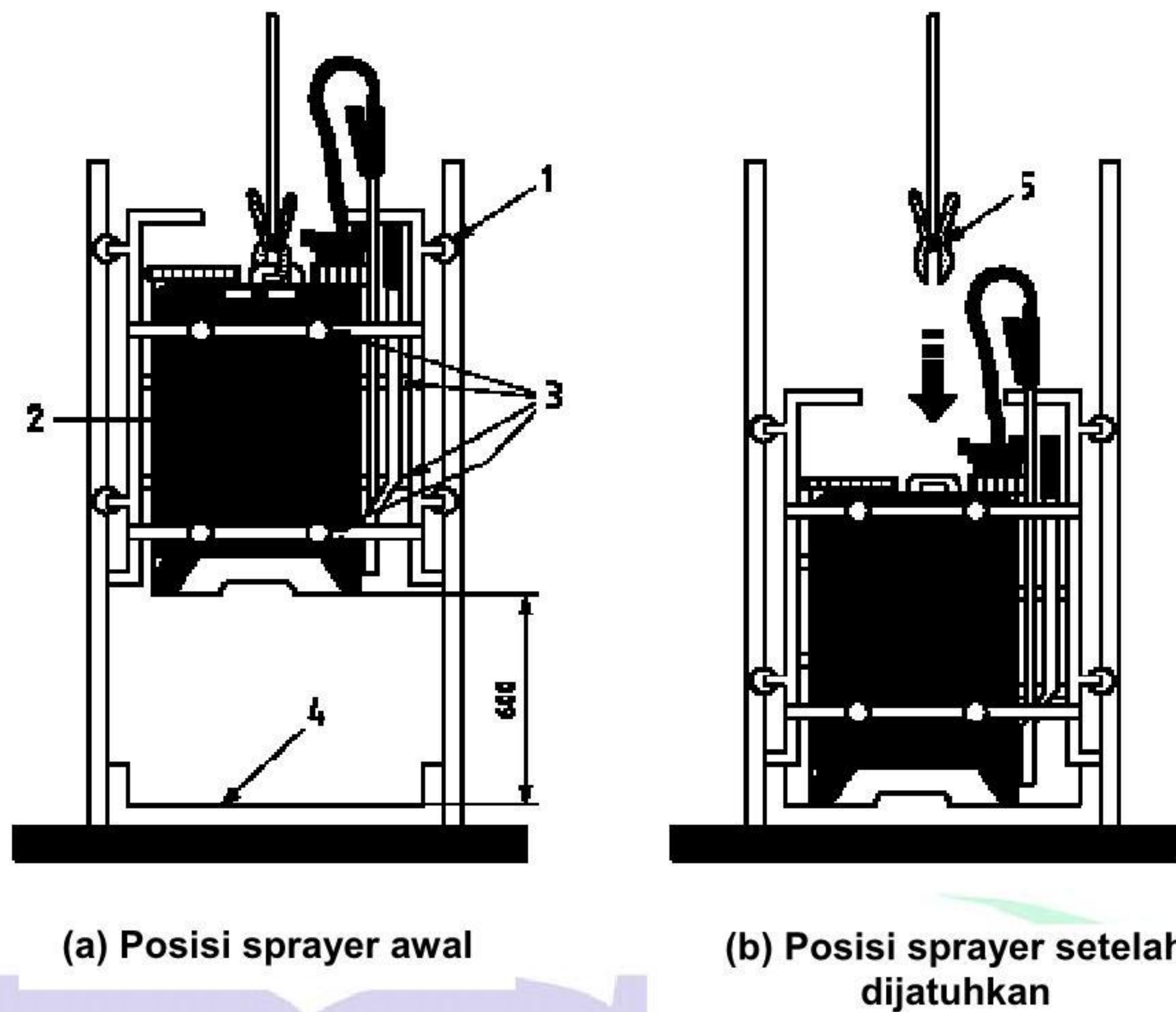
Uji bentur dimaksudkan untuk menguji ketahanan sprayer terhadap kerusakan akibat dijatuhkan dari ketinggian tertentu (Gambar 7).

Prosedur uji bentur:

- (a) Uji ini harus dilaksanakan dengan lengkap dalam keadaan sprayer kosong
- (b) Isikan air bersih ke dalam tangki sprayer hingga mencapai volume nominalnya
- (c) Atur besar tekanan hingga mencapai tekanan semprot maksimum, sebagaimana tertulis dalam spesifikasi di dalam buku instruksi
- (d) Pasang sprayer pada peralatan uji bentur (Gambar 7)



- (e) Jatuhkan sprayer satu kali dari ketinggian 600 mm
- (f) Periksa dan catat ada dan tidaknya kerusakan pada sprayer.



**Keterangan:**

- 1 Peluncur
- 2 Sprayer
- 3 Batang pemandu yang dapat disetel
- 4 Permukaan tetap
- 5 Penjepit

**Gambar 7 – Benturan terhadap bagian dasar dari sprayer yang dijatuhkan**

#### 6.5.7 Uji tekanan (SNI 7424:2008; SNI 7425:2008)

Uji tekanan dimaksudkan untuk menentukan besar tekanan cairan semprot hingga katup buang tekanan terbuka.

Prosedur uji tekanan:

- (a) Sprayer yang akan diuji tekanan harus sudah diuji bentur (lulus uji bentur)
- (b) Isikan air bersih ke dalam tangki sprayer hingga mencapai volume nominalnya
- (c) Hubungkan keluaran katup buka-tutup ke peralatan pemberi tekanan luar
- (d) Naikkan (tambahkan) besar tekanan hingga katup buang tekanan terbuka, atau tingkat tekanannya sebesar dua kali tekanan maksimum seperti yang tertulis dalam spesifikasi, dan jaga (pertahankan) besar tekanannya selama 30 detik
- (e) Catat hasil pengujian dan besar tekanan pembukaan katup buang tekanan.

#### 6.5.8 Uji pelayanan

Uji pelayanan dilakukan berdasarkan parameter mudah tidaknya penyetelan dan pengoperasian.

Uji keamanan dilakukan berdasarkan parameter keamanan operator dan tingkat kebisingan (< 90 dB).

Penggunaan masker diharuskan pada saat uji dilakukan



## 7 Syarat lulus uji

Sprayer gendong bermotor dinyatakan lulus uji apabila telah memenuhi pasal 4 dan 6.

## 8 Penandaan

Tanda atau label tersebut dicantumkan pada produk dan kemasannya yang meliputi:

- (a) merek dan atau logo;
- (b) tipe;
- (c) pabrik pembuat;
- (d) tekanan kerja.





## Lampiran A (Normatif)

### Contoh Format laporan dan lembar data pengujian

**Tabel A.1- Hasil pengujian (*Test report*)**

---

Sprayer gendong bermotor yang diuji :	:
Merk dagang	:
Model	:
Tipe	:
Tahun pembuat	:
Negara asal	:
Peminta uji	:
Tanggal pengujian	:
No. surat pengujian	:
Status/sifat uji	:

---

#### 1 Spesifikasi

Berisi suatu tabel spesifikasi yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat sprayer gendong bermotor.

#### 2 Konstruksi mesin

Berisi penjelasan mengenai bagian-bagian utama, fungsi dan bahan yang digunakan.

#### 3 Mekanisme kerja

Menerangkan mekanisme kerja dan prinsip kerja dari sprayer gendong bermotor.

#### 4 Peralatan, bahan, dan metode uji

##### 4.1 Peralatan uji

Berisi tentang alat ukur yang digunakan dalam pengujian mesin sprayer gendong bermotor.

##### 4.2 Bahan uji

Berisi tentang bahan yang digunakan dalam pengujian mesin sprayer gendong bermotor.

##### 4.3 Metode uji

Berisi tentang metode pengujian sprayer gendong bermotor yang dilakukan.



## 5 Hasil uji

Tabel A.2 - Proses pengujian

Cara uji	Keterangan
Uji verifikasi	Dijelaskan mengenai hasil uji verifikasi yang meliputi spesifikasi dari sprayer gendong bermotor.
Uji unjuk kerja	Dijelaskan mengenai parameter yang diamati atau diukur dalam uji unjuk kerja sprayer gendong bermotor.
Uji beban berkesinambungan	Dijelaskan mengenai parameter yang diamati atau diukur dalam uji beban berkesinambungan mesin sprayer gendong bermotor.
Uji pelayanan	Dijelaskan mengenai beberapa parameter yang diamati dan diukur dalam uji pelayanan sprayer gendong bermotor.

## 5 Lembar isian data pengujian sprayer gendong bermotor

Tabel A.3 - Kondisi pengujian

Kondisi uji	
- Suhu air bersih	: ..... <sup>0</sup> C
- Suhu udara lingkungan	: ..... <sup>0</sup> C
- Kelembaban udara lingkungan	: .....%
- Kecepatan angin	: .....m/s
- Luas ruang uji	: .....m <sup>2</sup>

## 7 Hasil uji

## 7.1 Uji verifikasi

Tabel A.4 - Data hasil uji verifikasi

Parameter uji	
<b>- Umum</b>	
- Nama, jenis sprayer gendong bermotor	: .....
- Merek dagang	: .....
- Tipe sprayer	: .....
- Model sprayer gendong bermotor	: .....
- Nomor seri	: .....
- Alamat pembuat	: .....
- Negara asal	: .....
- Volume tangki	: .....
- Tipe nosel	: .....
- Dimensi dan bobot	: .....
<b>- Bagian tangki</b>	
- Berat kosong	: ..... kg
- Volume tangki	: ..... l
- Volume cairan	: ..... l
<b>- Bagian perlengkapan</b>	
- Panjang pipa semprot	: ..... mm
- Tipe nosel	: .....



## 7.2 Uji unjuk kerja

Tabel A.5 - Data hasil uji unjuk kerja

Parameter uji	
- Tanggal pengujian	.....
- Lokasi pengujian	.....
- Merek dagang	.....
- Tipe	.....
- Model	.....
- Debit penyemprotan	.....l/min
- Ukuran droplet	.....um
- kerapatan droplet (cm <sup>2</sup> )	..... butir/cm <sup>2</sup>
- Sebaran droplet	.....
- Sebaran volume	.....
- Tekanan statis cairan	..... cmHg
- Tingkat kebocoran	..... ml
- Sisa cairan dalam tangki	..... ml
Kualitas semprotan:	
a. sangat halus dan halus;	
b. halus dan sedang;	
c. sedang dan kasar;	
d. kasar dan sangat kasar.	

Hasil pengujian selengkapnya disusun pada suatu tabel pengamatan unjuk kerja.

## 7.3 Uji pelayanan

Tabel A.6 - Penyetelan dan pengoperasian

Parameter	Kondisi		
	Mudah	Sulit	Sangat sulit
1 Penyetelan			
2 Pengoperasian/penyemprotan			

Tabel A.7 - Keamanan operator

Parameter	Kondisi		
	Aman	Tidak aman	Sangat tidak aman
1 Keamanan operator			
2 Tingkat kebisingan			



## Lampiran B (Normatif)

### Contoh perhitungan ukuran droplet

- 1 Pengelompokan diameter partikel pada kertas peka

**Tabel B.1 - Ukuran diameter partikel kumulatif**

Nilai tengah diameter partikel, $d_i$ ( $\mu\text{m}$ )	Jumlah partikel, $n_i$	$D_i^2$ ( $\mu\text{m}^2$ )	$n_i \times d_i^2$ ( $\mu\text{m}^2$ )	Kumulatif $n_i \times d_i^2$ ( $\mu\text{m}^2$ )	Persentase Kumulatif (%)	Nilai kumulatif 50 % CMD
20 (0 – 40)						
60 (40 – 80)						
100 (80 -120)						
140 (120 -160)						
180 (160 – 200)						
220 (200 – 240)						
260 (240 - 280)						
300 (280 - 320)						

- 2 Jumlah dan ukuran diameter droplet yang terbentuk pada permukaan kertas peka (noda semprot) dikelompokkan dalam Tabel B.2, seperti di bawah ini:

**Tabel B.2 - Jumlah partikel berdasarkan ukuran partikel pada kertas peka**

Diameter partikel ( $\mu\text{m}$ )	Jumlah partikel pada kertas peka
0 – 40	5
40 - 80	6
80 - 120	4
120 - 160	2
160 - 200	1
200 - 240	0
240 - 280	1
280 – 320	0

**Tabel B.3 - Ukuran Droplet berdasarkan nilai tengah kumulatif diameter droplet**

Nilai tengah diameter partikel ( $d_i$ ), ( $\mu\text{m}$ )	Jumlah partikel ( $n_i$ )	$d_i^2$ ( $\mu\text{m}^2$ )	$n_i \times d_i^2$ ( $\mu\text{m}^2$ )	Kumulatif $n_i \times d_i^2$ ( $\mu\text{m}^2$ )	Persentase kumulatif (%)	Nilai kumulatif 50 % CMD
20 ( 0-40 )	5	400	2 000	2 000	1	CDM = 140 $\mu\text{m}$ (50 %)
60 (40-80 )	6	3 600	21 600	23 600	12	
100 (80-120)	4	10 000	40 000	63 600	31	
140 (120-160)	2	19 600	39 200	102 800	51	
180 (160-200)	1	32 400	32 400	135 200	67	
220 (200-240)	0	48 400	0	135 200	67	
260 (240-280)	1	67 600	67 600	202 800	100	
300 (280-320)	0	90 000	0	202 800	100	



## Bibliografi

- ISO 5681:1992 (E/F). *Equipment for crop protection – Vocabulary*. International Organization for Standardization. Second Edition. November 01, 1992
- ISO 13440:1996 (E). *Equipment for crop protection – Agricultural sprayers – Determination of the volume of total residual*. International Organization for Standardization. First Edition. December 15, 1996
- ISO 5682-1:1996 (E). *Equipment for crop protection – Spraying equipment – Part 1: Test methods for sprayer nozzles*. International Organization for Standardization. Second Edition. December 15, 1996
- ISO 19932-1:2006(E). *Equipment for crop protection – Knapsack sprayers – Part 1: Requirements and test methods*. International Organization for Standardization. First Edition. March 15, 2006
- ISO 19932-2:2006(E). *Equipment for crop protection – Knapsack sprayers – Part 2: Performance limits*. International Organization for Standardization. First Edition. March 15, 2006
- RNAM. 1995. *Test Code and Procedure for Hand-Operated Shoulder and Knapsack Type Sprayers*. Regional Network for Agricultural Machinery
- PAES 112: 2000. *Agricultural Machinery – Lever-Operated Knapsack Sprayer – Specifications*. Philippine Agricultural Engineering Standard
- PAES 113: 2000. *Agricultural Machinery – Lever-Operated Knapsack Sprayer – Methods of Test*. Philippine Agricultural Engineering Standard
- ISO 5681:1992 (E/F), *Equipment for crop protection – Vocabulary*.
- ISO 13440:1996 (E), *Equipment for crop protection – Agricultural sprayers – Determination of the volume of total residual*.

















**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3,4,7,10  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.go.id](mailto:bsn@bsn.go.id)